

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—100935

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983)6月15日

B 21 J 1/06

7139—4E

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 加熱された金属材料の保温法

横浜市緑区青葉台 1 丁目 6 番 9 号

⑯ 特 願 昭56—197740

⑰ 出 願 人 ニチアス株式会社

⑯ 出 願 昭56(1981)12月10日

東京都港区芝大門 1 丁目 1 番 26 号

⑰ 発 明 者 皆木敏宏

⑱ 出 願 人 株式会社日本製鋼所

鎌倉市今泉台 1 丁目 24 番 9 号

東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 番 2 号

⑱ 発 明 者 柴田研一

藤沢市石川 3180 番地

⑲ 発 明 者 原智彦

⑳ 代 理 人 弁理士 板井一壠

明 細 書

1. 発明の名称

加熱された金属材料の保温法

2. 特許請求の範囲

- (1) アルカリ金属シリケート 10～75 重量%、多価金属の酸化物、水酸化物、ケイ酸塩又は炭酸塩の粉末 5～70 重量%及び水 20～80 重量%からなる混合物を加熱された金属材料の表面に付着させ、これを金属材料が持つ熱により加熱して多孔質の硬化体に交換することにより、金属材料の表面に断熱性被覆を形成することを特徴とする加熱された金属材料の保温法。

- (2) アルカリ金属シリケートの一部又は全部が $\text{SiO}_2/\text{Li}_2\text{O}$ モル比 3.0～8.0 のリチウムシリケートである特許請求の範囲第 1 項記載の方法。

2. 発明の詳細な説明

本発明は熱間加工のために加熱された金属材料

の保温法に関するものである。

鋼材その他の各種の金属材料の熱間加工においては、加工中にも被加工材の自然放熱による冷却が進んで変形応力が増大し、次第に加工が困難になるから、その段階で被加工材の再加熱を行う。このような加熱と加工の繰返しにおける熱エネルギーの損失は莫大なものであるから、加工中の放熱をなるべく少なくして 1 回の加熱による加工量を大きく取れるようにすることが省エネルギーの観点から望ましいの言うまでもない。またオーステナイト鋼の場合には、繰返し加熱回数が多くなると結晶粒が粗大化して品質が低下するから、加工中の放熱を抑制することにより加熱繰返しの回数をなるべく少なくすることは品質確保のためにも必要である。更に冷却速度が早い場合、被加工材の角の部分は他の部分よりも温度低下が早く、したがって延性低下を起こすのも早いから、加工中に割れや疵等の欠陥部を生じ易い。

そこで熱間加工を行う装置の一部として保温カバーを設けたり、被加工材に直接保温カバーを付

ける(特開昭 55-95745)などの工夫により加工中の放熱を抑制することが従来から行われているが、被覆上の保温カバーによる保温効果は僅かなものであるし、被加工材に保温カバーをつける方法は、被加工材の形状に応じて保温カバーを幾つも用意しなければならないばかりか加工の邪魔になるという欠点を持つ。

本発明は、上述のような欠点のないきわめて有効な保温法、すなわちアルカリ金属シリケート10～75% (重量%、以下同じ)、多価金属の酸化物、水酸化物、ケイ酸塩又は炭酸塩の粉末5～70%及び水20～80%からなる混合物を加熱された金属材料の表面に付着させ、これを金属材料が持つ熱により加熱して多孔質の硬化体に変換することにより、金属材料の表面に断熱性被覆を形成することを特徴とする保温法を提供するものである。

本発明による保温法は、加熱されてまさに加工を受けようとしている金属材料に直接固着した断熱性被覆を施してしまうという点で、上記公知方

(3)

ケイ酸カルシウム、酸化亜鉛、酸化チタン、珪石、ムライト、カオリン、ベントナイト、ワラストナイト、タルク、石灰岩、ドロマイトなどの粉末である。粉末の粒径は0.1～10 μ 程度であることが望ましい。

これらの粉末材料は金属材料上で加熱されたときアルカリ金属シリケートと反応する材料であるが、被覆形成材料には、ほかにバーライト、バーミキュライト、シラス、膨張性黒鉛など、加熱により膨張する無機質材料、チタン酸カリウイスカー、微細化したセラミックファイバーなどの繊維質補強材、その他必要に応じて着色用の顔料等、非反応性の補助材料を配合してもよい。

以上の材料を水と共に前記比率で均一に混合し(アルカリ金属シリケートは水に溶解させ)、熱間加工のために加熱された金属材料の表面に吹付け、浸漬、ロールコートなどの方法により、一様

(5)

法とはまったく異なる発想に基くものであり、また断熱性被覆の形成方法にしても、他の技術分野においても類を見ない、独特のものである。

以下、本発明による保温法につき詳述する。

断熱性被覆形成用の材料の一つであるアルカリ金属シリケートとしては、ケイ酸ソーダ、ケイ酸カリ、ケイ酸リチウムを使用するが、一部又は全部に $\text{SiO}_2/\text{Li}_2\text{O}$ モル比が3.0～8.0のケイ酸リチウムを使用すると、特に耐熱性の良好な被覆が形成される。

アルカリ金属シリケートと共に用いる多価金属の酸化物、水酸化物、ケイ酸塩又は炭酸塩の粉末の具体例としては、亜鉛、マグネシウム、アルミニウム、ベリリウム、チタン、バリウム、カルシウム、スズ、銅、カドミウム、ニッケル、鉛、鉄、ジルコニウム等の酸化物、水酸化物、ケイ酸塩又は炭酸塩の一種以上からなるもの、あるいはこれらの一種以上を主成分とする鉱石粉末などを挙げることができる。これらの中でも特に好ましい材料は、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、

(4)

するものと思われる。)。これに並行して水が蒸発し、またバーライト等の、加熱すると膨張する補助材料を配合してある場合は、その膨張が起こる。これらの変化が同時に進行することにより、金属材料上には、高粘度の泡状体を経由して多孔質の硬化体に変化した被覆層が形成される。

被覆形成材料の前記配合比率は、上述のような多孔質硬化体の形成が円滑に行われ、十分多孔質で金属材料とよく接着した強固な硬化体が形成されるために必要なものであるが、最適配合比率は用いる材料の種類によっても異なるので、実験により決定することが望ましい。

金属材料上に一旦形成された多孔質の被覆層は、その後経時的に、あるいは多少の温度変化があっても、収縮したり物性劣化による剥落などを起こすこともなく、その金属材料の熱間加工中、すぐれた断熱性を示す。

本発明の方法により形成された断熱性被覆は、金属材料の熱間加工において材料上で圧縮されて偏平になるが、断熱性能は低下しても引き続き保温

(6)

の役割を果たすから、熱間加工前のみならず加工中も鋼材の温度低下を防ぐことができるものである。

本発明による保温法は、既に述べた特長のはかにも、①金属材料の大小、形状による制限を受けることがない、②金属材料に密着した被覆層を形成するので、保温効果がきわめて顕著である、③処理後の熱間加工の邪魔にならず、既存の加工装置を改造する必要もない、など多くの特長を有するものであるから、金属材料の熱間加工におけるエネルギー節減、工程数の低減、加工所要時間の短縮、及び熱間加工製品の品質向上にきわめて有効なものである。

次に実施例を示して本発明を説明する。

実施例 1

800φ×2500Lの炭素鋼を1200℃に加熱したのち炉より取り出し、直ちにケイ酸リチウム($\text{SiO}_2/\text{Li}_2\text{O}=4.5$) 35%、ムライト微粉末(平均粒径1.5μ) 20%、酸化亜鉛1%、水44%よりなる混合物をスプレーガンにより約3.5kg/

(7)

布した。塗布層は発泡し、1分後には硬化して約12mmの厚さの多孔質被覆層を形成した。この処理の後、1時間放冷した時の鋼材温度(表面より20mmの内部の温度)は935℃であった。

一方上記のような保温処理をせずに同じ条件で放冷した鋼材の温度は720℃であった。

上記放冷した試料とは別の保温処理済試料を、保温処理後直ちにプレスで孔広げ加工したが、被覆はプレス面、側面ともに剥離せず、引続き保温状態で加工可能であった。

代理人 弁理士 板 井 一 昭

(9)

m²吹付けた。吹付けられた上記混合物は発泡し、1分後には硬化して厚さ約11mmの多孔質被覆層を形成した。

この処理の後、1時間放冷した時の鋼材温度(表面より20mmの内部の温度)は990℃であった。

一方上記のような保温処理をせずに同じ条件で放冷した鋼材の温度は790℃であった。

上記放冷した試料とは別の保温処理済試料を、保温処理後ただちにプレスで50mm圧下したが被覆は偏平になっただけで剥離せず、引続き保温状態での加工が可能であった。

実施例 2

SUS304リング(2600φ×1500φ×1800L)を加熱炉中で1100℃に加熱したのち炉より取出し、直ちにケイ酸ソーダ($\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ モル比=3.0) 20%、ケイ酸リチウム($\text{SiO}_2/\text{Li}_2\text{O}$ モル比=5.0) 10%、ケイ石粉末(平均粒径1.0μ) 30%、酸化チタン1%及び水39%からなる混合物をロールコーターにより約4kg/m²塗

(8)